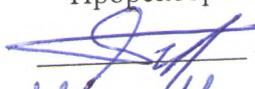


Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(ФГБОУ ВО КНИТУ)

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по УР

 А. В. Бурмистров  
«21» 11 2017г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

По дисциплине Б1.В.ДВ.6.1 Теория горения и взрыва энергонасыщенных материалов

Специальность 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»

Специализация №5 Автоматизированное производство химических предприятий

Квалификация (степень) выпускника Инженер

Форма обучения ОЧНАЯ

Институт, факультет Инженерный химико-технологический институт, факультет Экологической, технологической и информационной безопасности

Кафедра - разработчик рабочей программы Оборудование химических заводов

Курс, семестр 4 курс, 7 семестр

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	18	0,5
Семинарские занятия	-	
Лабораторные занятия	18	0,5
Самостоятельная работа	54	1,5
Форма аттестации (зачет)	Зачет	
Всего	108	3

Казань, 2017 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования №1176 от 12.09.2016 по направлению подготовки (специальности) – 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий», на основании учебного плана набора обучающихся 20 13-17 г.г.

Типовая программа по дисциплине – отсутствует

Разработчик программы

Доцент каф. ОХЗ

  
(подпись) Р.М. Хусаинов  
(И. О. Фамилия)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ОХЗ

Протокол от

23.10

2017 г

№

6

Зав. кафедрой ОХЗ

  
(подпись) А. Ф. Махоткин  
(И. О. Фамилия)

### УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ИХТИ от 14.11 2017 г. № 36

Председатель комиссии профессор

  
(подпись) В. Я. Базотов  
(И. О. Фамилия)

Начальник УМЦ

  
(подпись) Л. А. Китаева  
(И. О. Фамилия)

## **1. Цели освоения дисциплины**

Целью преподавания дисциплины «Теория горения и взрыва энергонасыщенных материалов» является изучение студентами основных закономерностей и отличительных особенностей процессов горения и взрыва энергонасыщенных материалов, прогнозирование и управление характеристиками горения и взрыва энергонасыщенных материалов.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП ВО**

Дисциплина «Теория горения и взрыва энергонасыщенных материалов» относится к дисциплинам по выбору части профессионального цикла ООП специализации № 5 «Автоматизированное производство химических предприятий» и формирует у студентов по направлению подготовки 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» набор специальных знаний и компетенций, необходимых для выполнения производственно-технологического, организационно-управленческого, научно-исследовательского, проектного, экспертного вида деятельности.

Для успешного освоения дисциплины «Теория горения и взрыва энергонасыщенных материалов» специалист по направлению подготовки 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

Освоение дисциплины предполагает изучение дисциплин:

Б1.В.ОД.9.4 - Химическая физика горения и взрыва

Б1.В.ОД.9.1 - Теория, свойства и применение энергонасыщенных материалов

Знания, полученные при изучении дисциплины «Теория горения и взрыва энергонасыщенных материалов» могут быть использованы при прохождении дисциплин:

Б1.Б.25.4 - Промышленная безопасность;

Б1.В.ОД.7 - Экспертиза безопасности при получении, хранении и эксплуатации энергонасыщенных материалов и изделий;

Б2.Н.1 - Научно исследовательская работа;

Б2.П.1 - Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности);

Б2.П.2 - Преддипломная практика

по направлению подготовки 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»

## **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

- ПК-3 - способностью добиваться соблюдения норм охраны труда, правил техники безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности на рабочем месте;
- ПК-11 - способностью применять современные методы исследования, проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов;
- ПК-14 - способностью к проведению патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений;

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен:**

Знать:

а) методы расчета и экспериментального определения основных характеристик горения и взрыва ЭНМ;

- в) закономерности горения энергонасыщенных материалов и условия перехода горения в детонацию;  
 г) взрывчатые свойства штатных энергонасыщенных материалов.

Уметь:

- а) рассчитывать основные параметры процессов горения и взрыва ЭНМ;  
 б) прогнозировать взрывчатые свойства и физико-химическую стабильность.

Владеть:

- а) навыками регулирования процессами горения и взрыва ЭНМ;  
 б) навыками расчета термодинамических характеристик ЭНМ.

**4. Структура и содержание дисциплины «Теория горения и взрыва энергонасыщенных материалов»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3** зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекция	Семинар (Практическое занятие)	Лабораторные работы	СРС	
1	Классификация ЭНМ	7	2	2		4	Реферат
2	Теория горения.	7	10	10	10	44	Расчетная работа, защита лабораторных работ
3	Элементы теории взрыва	7	8	8	8	6	Контрольная работа, защита лабораторных работ
	ИТОГО:		18	18	18	54	Зачет

**5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций.**

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Классификация ЭНМ	2	Классификация ЭНМ.	Общая характеристика ЭНМ. Классификация, требования, назначение, применение ЭНМ.	ПК-14
2	Теория горения	8	Теория горения	Возникновение процесса горения. Теория горения. Горение жидкостей, газопаровоздушных смесей. Горение конденсированных ЭНМ. Прекращение и предотвращение процесса горения.	ПК-3, ПК-11, ПК-14
3	Элементы теории взрыва	8	Взрывчатое превращение ЭНМ	Формы взрывчатого превращения. Состав продуктов взрыва, теплота взрыва. Возникновение и распространение детонации. Влияние на скорость детонации различных параметров.	ПК-3, ПК-11, ПК-14

**6. Содержание семинарских, практических занятий (лабораторного практикума)**

Учебным планом направления подготовки 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» предусмотрено проведения практических занятий по дисциплине «Теория горения и взрыва энергонасыщенных материалов».

Цель проведения практических занятий освоение и применение теоретических знаний в методике расчета параметров горения и взрыва горючего вещества.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема семинара, практического занятия, лабораторного практикума	Формируемые компетенции
1	Классификация ЭНМ	2	Общая характеристика ЭНМ. Классификация, требования, назначение, применение ЭНМ.	ПК-14
2	Теория горения	8	Возникновение процесса горения. Теория горения. Горение жидкостей, газопаровоздушных смесей. Горение конденсированных ЭНМ. Прекращение и предотвращение процесса горения.	ПК-3, ПК-11, ПК-14
2	Элементы теории взрыва	8	Формы взрывчатого превращения. Состав продуктов взрыва, теплота взрыва. Возникновение и распространение детонации. Влияние на скорость детонации различных параметров.	ПК-3, ПК-11, ПК-14

### 7. Содержание лабораторных занятий (если предусмотрено учебным планом).

Учебным планом подготовки специалистов по направлению 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» предусмотрено проведение лабораторных занятий по дисциплине «Теория горения и взрыва энергонасыщенных материалов».

Цель проведения лабораторных занятий освоение и изучение физико-химических основ процессов, протекающих при горении и детонации энергонасыщенных материалов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Формируемые компетенции
1	Теория горения	4	Влияние кислородного баланса на горение пиротехнической смеси	ПК-3, ПК-11
		6	Определение температуры вспышки паров огнеопасных жидкостей и категорий помещений по взрывопожарной и пожарной опасности	ПК-3, ПК-11
2	Элементы теории взрыва	4	Определение температуры вспышки энергонасыщенных материалов при постоянной температуре	ПК-3, ПК-11
		4	Определение температуры вспышки энергонасыщенных материалов при переменной температуре	ПК-3, ПК-11

Лабораторные работы проводятся в учебной лаборатории кафедры ХТОСА: комнаты 162, 165, 166 корпуса И-3 с использованием специального лабораторного оборудования.

### 8. Самостоятельная работа специалиста

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС*	Формируемые компетенции
1	Тема 1. Особенности ЭНМ. Их назначение, применение.	4	Изучение рекомендуемой и дополнительной литературы. Подготовка реферата.	ПК-3, ПК-11, ПК-14
2	Тема 2. Теоретически на основании расчетных методов определить параметры горения и взрыва выбранного горючего вещества, охарактеризовать его пожаровзрывоопасные свойства и сравнить полученные расчетные значения с экспериментально установленными показателями пожарной опасности, имеющимися в справочной литературе.	22	Изучение рекомендуемой и дополнительной литературы, выполнение расчетного задания.	ПК-3, ПК-11, ПК-14
3	Тема 3. Для помещений заданных размеров определить массу горючего вещества, при испарении которого в помещении образуется наиболее взрывоопасная паровоздушная смесь, опреде-	22	Изучение рекомендуемой и дополнительной литературы, выполнение расчетного задания.	ПК-3, ПК-11, ПК-14

	лить тротиловый эквивалент взрыва такой смеси, рассчитать безопасное расстояние по действию воздушной ударной волны и количество флегматизатора, необходимого для предотвращения взрыва.			
4	Тема 4. Переход горения в детонацию. Возникновение и распространение детонации	6	Проработка конспектов лекций, чтение дополнительной литературы и периодики. Подготовка к контрольной работе	ПК-3, ПК-11, ПК-14

\* *Примечание: в графе «форма СРС» указываются конкретные формы СРС (подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов, выполнение типового расчета, написание реферата, выполнение расчетно-графического или домашнего задания и т.п.), выполняемые студентом по каждому разделу дисциплины.*

## 9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Теория горения и взрыва энергонасыщенных материалов» используется рейтинговая система оценки знаний магистров на основании «Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний и обеспечении качества учебного процесса».

Рейтинговая оценка студентов формируется на основании текущего и промежуточного контроля.

При изучении указанной дисциплины предусматривается выполнение 4 комплексных заданий в ходе лабораторных занятий, написания одного реферата, выполнения двух расчетных заданий, принятия участия в 18 часах лекционных занятиях и в 54 часах самостоятельной работы.

Минимальное значение текущего рейтинга не менее 60 баллов (при условии, что выполнены все контрольные точки), максимальное значение - 100 баллов.

После окончания семестра студент, набравший менее 60 баллов, считается неуспевающим.

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
<i>8 семестр</i>			
Контрольная работа	1	1	4
Реферат	1	1	4
Расчетное задание	2	19	32
Лабораторная работа	4	5	7
<b>Итого:</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

Возможна дополнительная сдача (пересдача) контрольных точек в дополнительные сроки, согласованные с деканатом.

Зачет считается сданным, если студент набрал не менее 60 баллов, в противном случае учебный план по дисциплине не выполнен. Интервал баллов рейтинга приведен в таблице.

Общая оценка по дисциплине по четырехбалльной системе выставляется согласно рейтингу в соответствии со следующей таблицей.

Интервал баллов рейтинга	Оценка
$0 < R_{disc} < 60$	«Неудовлетворительно» (2)
$60 \leq R_{disc} < 73$	«Удовлетворительно» (3)
$74 \leq R_{disc} < 87$	«Хорошо» (4)
$88 \leq R_{disc} \leq 100$	«Отлично» (5)

## 10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

## 11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### 11.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Экспертиза безопасности при получении, хранении и эксплуатации энергонасыщенных материалов и изделий» в качестве основных источников информации, рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Кол-во экз.
А.В. Блюм, А.А. Дик, В.М. Дмитриев и др. Природные и техногенные катастрофы: история, физика, информационные технологии в прогнозировании : учебное пособие : в 2 ч. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. - Ч. 1. - 79 с.	ЭБС «Университетская библиотека Онлайн» <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&amp;book_id=444632">http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&amp;book_id=444632</a> доступ из любой точки интернет после регистрации с IP адресов КНИТУ
Каштанов В. А. , Медведев А. И. Теория надежности сложных систем [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Москва: Физматлит. 2010 - 607 с.	ЭБС «Университетская библиотека Онлайн» <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&amp;book_id=68415">http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&amp;book_id=68415</a> доступ из любой точки интернет после регистрации с IP адресов КНИТУ
ПБ 13-407-01 Единые правила безопасности при взрывных работах [Электронный ресурс]	<a href="http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_32174/">http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_32174/</a> доступ из любой точки интернет
№116-ФЗ Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» [Электронный ресурс]	<a href="http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_15234/">http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_15234/</a> доступ из любой точки интернет

### 11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации, рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
ГОСТ Р 12.3.047-2012 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля [Электронный ресурс]	Профессиональные справочные системы «Техэксперт» <a href="http://docs.cntd.ru/document/1200103505">http://docs.cntd.ru/document/1200103505</a> доступ из любой точки интернет
Ветошкин А. Г. Нормативное и техническое обеспечение безопасности жизнедеятельности: учебно-практическое пособие : в 2 ч., Ч. 2. Инженерно-техническое обеспечение безопасности жизнедеятельности [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Москва-Вологда: Инфра-Инженерия. 2017 - 653 с.	ЭБС «Университетская библиотека Онлайн» <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=466498">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=466498</a> доступ из любой точки интернет после регистрации с IP адресов КНИТУ

### 11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Экспертиза безопасности при получении, хранении и эксплуатации энергонасыщенных материалов и изделий» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

1. ЭБС «Университетская библиотека Онлайн» - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
2. ЭБС «Znanium.com» – Режим доступа: <http://znanium.com/>
3. ЭБС «Юрайт» – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>
4. ЭБС «РУКОНТ» – Режим доступа:<http://rucont.ru>
5. ЭБС «IPRbooks» – Режим доступа:<http://www.iprbookshop.ru>
6. ЭБС «Лань» – Режим доступа:<http://e.lanbook.com/books/>
7. ЭБС «КнигаФонд» – Режим доступа:[www.knigafund.ru](http://www.knigafund.ru)
8. ЭБС «БиблиоТех» – Режим доступа:<https://kstu.bibliotech.ru>
9. КонсультантПлюс - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
10. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/>
11. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа <http://ruslan.kstu.ru/>

Согласовано:  
Зав. сектором ОКУФ



Усольцева И.И.

## ***12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)***

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины могут быть использованы:

- оборудование для определения характеристик испытуемых веществ (блок для определения температуры вспышки, секундомер),
- комплект электронных презентаций/слайдов,
- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

## ***13. Образовательные технологии***

Из общего количества аудиторных занятий в объеме 54 часов в интерактивной форме проводится 10 часов. Удельный объем занятий в интерактивной форме составляет примерно 20 %.

В ходе проведения аудиторных занятий применяются различные образовательные технологии, в том числе:

1. Круглый стол: дебаты, дискуссии, групповое обсуждение.
2. Проблемное обучение – стимулирование к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы.
3. Контекстное обучение – мотивация к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением.
4. Обучение на основе опыта – активизация познавательной деятельности за счет ассоциации и собственного опыта с предметом изучения.
5. Информационные технологии – обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам, увеличения контактного взаимодействия с преподавателем, построения индивидуальных траекторий подготовки и объективного контроля и мониторинга знаний студентов.



Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Казанский национальный исследовательский техно-  
логический университет»

**Инженерный химико-технологический институт**  
**Факультет Экологической, технологической и информационной без-  
опасности**

*Кафедра «Оборудование химических заводов»*

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине (модулю)

**Б1.В.ДВ.6.1 Теория горения и взрыва энергонасыщенных материалов**

**18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»**

**№5 Автоматизированное производство химических предприятий**

(наименование специализации)

*инженер*

квалификация

Казань 2017

СОСТАВИТЕЛЬ ФОС:

доцент



Р.М.Хусаинов

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры ОХЗ,  
протокол от 23.10. 2017 г. № 6

Зав. кафедрой



А.Ф. Махоткин

**УТВЕРЖДЕНО**

Протокол заседания методической комиссии ИХТИ от 14.11 2017 г. № 36

Председатель комиссии, профессор



В.Я. Базотов

Начальник УМЦ



Л.А. Китаева

**Перечень компетенций с указанием уровней их формирования**

По направлению подготовки специалистов **18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»**

**Специализация №5 Автоматизированное производство химических предприятий**

Индекс Компетенции	Содержание компетенции	Этапы формирования компетенции (указать все темы из РПД)				Наименование оценочного средства
		Лекции	Практические Занятия, лабора- торный практикум	Лабораторные занятия	Курсовой проект (работа)	
ПК-3	Способность добиваться соблюдения норм охраны труда, правил техники безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности на рабочем месте	Семестр 7 Тема 2 Тема 3	Семестр 7 Тема 2 Тема 3	Лабораторные работы №1, №2, №3, №4	<i>Не предусмотрены</i>	Реферат, расчетная работа, защита лабораторных работ, контрольная работа
ПК-11	Способность применять современные методы исследования, проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов	Семестр 7 Тема 2 Тема 3	Семестр 7 Тема 2 Тема 3	Лабораторные работы №1, №2, №3, №4	<i>Не предусмотрены</i>	Реферат, расчетная работа, защита лабораторных работ, контрольная работа
ПК-14	Способность к проведению патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений	Семестр 7 Тема 1 Тема 2 Тема 3	Семестр 7 Тема 1 Тема 2 Тема 3	Лабораторные работы №1, №2, №3, №4	<i>Не предусмотрены</i>	Реферат, расчетная работа, защита лабораторных работ, контрольная работа

**Показатели и критерии оценивания компетенций с описанием шкал оценивания**

По направлению подготовки специалистов **18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»**

**Специализация №5 Автоматизированное производство химических предприятий**

<b>Индекс компетенции</b>	<b>Содержание компетенции</b>	<b>Уровни освоения компетенции</b>		
		<b>Пороговый</b>	<b>Продвинутый</b>	<b>Превосходный</b>
ПК-3	Способность добиваться соблюдения норм охраны труда, правил техники безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности на рабочем месте	Знает нормы охраны труда, правил техники безопасности на рабочем месте	Способен добиваться соблюдения норм охраны труда, правил техники безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности на рабочем месте	Способен добиваться соблюдения норм охраны труда, правил техники безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности на рабочем месте
ПК-11	Способность применять современные методы исследования, проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов	Способен проводить стандартные испытания материалов	Способен проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов	Способен применять современные методы исследования, проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов
ПК-14	Способность к проведению патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений	Способен к проведению патентных исследований	Способен к проведению патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений	Способен к проведению и анализу патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений

### *Шкала оценивания*

Цифровое выражение	Выражение в баллах:	Словесное выражение	Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций
5	от 88 до 100	Отлично (зачтено)	Освоен <b>превосходный</b> уровень всех составляющих компетенций ПК-3, ПК-11, ПК-14
4	от 74 до 87	Хорошо (зачтено)	Освоен <b>продвинутый</b> уровень всех составляющих компетенций ПК-3, ПК-11, ПК-14
3	от 60 до 73	Удовлетворительно (зачтено)	Освоен <b>пороговый</b> уровень всех составляющих компетенций ПК-3, ПК-11, ПК-14
2	до 60	Неудовлетворительно (незачтено)	<b>Не освоен пороговый</b> уровень всех составляющих компетенций ПК-3, ПК-11, ПК-14

### **Примерный перечень оценочных средств**

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3	4
1	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.	Комплект контрольных заданий по вариантам
2	Реферат	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов
3	Доклад, сообщение	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов, сообщений

#### **Оформление комплекта заданий для контрольной работы**

Направление специальность: 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»

Специализация: «№5 Автоматизированное производство химических предприятий»

#### **Комплект заданий для расчетной работы**

по дисциплине Б1.В.ДВ.6.1 «Теория горения и взрыва энергонасыщенных материалов»

#### **Расчет параметров горения и взрыва.**

Для вещества *A* (выбрать в таблице Варианты заданий по контрольной работе в соответствии с номером варианта задания) рассчитать следующие параметры горения и взрыва:

- адиабатическую температуру горения ( $T_{ад}$ );
- температуру взрыва ( $T_{взр}$ );
- концентрационные пределы распространения пламени (КПР);
- минимальную флегматизирующую концентрацию азота (МФК);
- концентрацию горючего в точке флегматизации;
- зависимость КПР от концентрации флегматизатора;
- минимально взрывоопасное содержание кислорода (МВСК);

- температурные пределы распространения пламени (ТПР);
- температуру самовоспламенения ( $T_{св}$ );
- максимальное давление взрыва ( $P_{max}$ );
- тротильный эквивалент вещества ( $\eta_{ТНТ}$ ).

### Сравнение полученных расчетных значений со справочными данными

Найти в справочной литературе или в Интернете пожаровзрывоопасные характеристики вещества  $A$  и сравнить их с полученными расчетными значениями. Сделать выводы.

### Комплект заданий для контрольной работы

по дисциплине Б1.В.ДВ.6.1 «Теория горения и взрыва энергонасыщенных материалов»

### Определение параметров взрыва паровоздушной смеси в помещении

Для помещений заданных размеров  $a \times b \times h$  (выбрать в таблице Варианты заданий по контрольной работе в соответствии с номером варианта задания) определить:

- какое количество вещества  $A$  (кг) должно испариться в этом помещении, чтобы в нем создалась наиболее взрывоопасная паровоздушная смесь,
- тротильный эквивалент взрыва этой паровоздушной смеси,
- безопасное расстояние по действию воздушной ударной волны взрыва,
- минимальное количество диоксида углерода (кг), которое потребуется для предотвращения взрыва в этом помещении.

При расчетах принять, что пары вещества равномерно распределены по помещению и помещение относительно герметично. Давление и температуру в помещении считать нормальными.

Таблица – Варианты заданий по контрольной работе

Номер варианта	Вещество	Химическая формула	Размеры помещения $a \times b \times h$ , м
1	амилбензол	$C_{11}H_{16}$	4,0×3,5×3,0
2	трет-амиловый спирт (2-метил-2-бутанол)	$C_5H_{12}O$	5,0×4,0×2,5
3	трет-бутилбензол (2-метил-2-фенилпропан)	$C_{10}H_{14}$	4,5×4,0×3,0
4	2,2-диметилбутан	$C_6H_{14}$	5,5×4,0×3,0
5	2,4-диметилгексан	$C_8H_{18}$	6,0×4,5×3,0
6	3,3-диметилгептан	$C_9H_{20}$	7,0×5,0×3,5
7	2,6-диметил-4-гептанол	$C_9H_{20}O$	6,5×4,0×3,0
8	4,5-диметилоктан	$C_{10}H_{22}$	7,5×5,0×4,0
9	2,2-диметилпентан	$C_7H_{16}$	8,0×5,5×4,0
10	2,4-диметил-3-пентанол	$C_7H_{16}O$	8,5×5,0×4,0
11	2,4-диметил-3-этилпентан	$C_9H_{20}$	7,5×4,0×4,0
12	1,4-диэтилбензол	$C_{10}H_{14}$	8,0×5,0×3,5
13	3,5-диэтилтолуол	$C_{11}H_{16}$	9,0×5,5×4,0
14	втор-изоамиловый спирт (3-метил-2-бутанол)	$C_5H_{12}O$	9,5×5,0×4,0
15	изобутиловый спирт (2-метил-1-пропанол)	$C_4H_{10}O$	6,5×6,0×4,0
16	изогексиловый спирт (4-метил-1-пентанол)	$C_6H_{14}O$	10,0×6,0×3,5
17	4-изопропилгептан	$C_{10}H_{22}$	9,5×6,0×4,0
18	п-ксилол (1,4-диметилбензол)	$C_8H_{10}$	10,0×4,5×3,0
19	2-метил-1-бутанол	$C_5H_{12}O$	6,0×5,0×2,5
20	3-метилгексан	$C_7H_{16}$	8,5×4,0×3,0
21	2-метилгептан (изооктан)	$C_8H_{18}$	9,0×6,0×5,5
22	4-метилоктан	$C_9H_{20}$	6,5×3,0×3,0
23	3-метилпентан (2-этилбутан)	$C_6H_{14}$	8,0×6,0×4,5
24	4-метил-2-пентанол (метиламиловый спирт)	$C_6H_{14}O$	10,5×6,0×5,0
25	3-метил-4-этилгексан	$C_9H_{20}$	6,0×4,5×3,0
26	2-метил-3-этилпентан	$C_8H_{18}$	8,0×5,0×4,0

Номер варианта	Вещество	Химическая формула	Размеры помещения $a \times b \times h$ , м
27	4-метил-2-этилпентанол (2-этилизогексанол)	$C_8 H_{18} O$	7,0×4,0×3,0
28	пентаметилбензол	$C_{11} H_{16}$	6,0×4,0×3,0
29	пропилбензол (фенилпропан)	$C_9 H_{12}$	9,0×5,0×4,0
30	1,2,3,4-тетраметилбензол	$C_{10} H_{14}$	10,0×5,0×4,0
31	2,2,3,3-тетраметилгептан	$C_{11} H_{24}$	10,5×5,0×4,0
32	2,3,3,4-тетраметилпентан	$C_9 H_{20}$	7,0×5,0×4,0
33	1,2,3-триметилбензол	$C_9 H_{12}$	5,0×4,0×3,0
34	2,2,3-триметилбутан	$C_7 H_{16}$	8,0×4,0×3,5
35	3,3,4-триметилгексан	$C_9 H_{20}$	4,0×4,5×3,0
36	2,5,5-триметилгептан	$C_{10} H_{22}$	6,0×3,5×3,0
37	2,2,3-триметилпентан	$C_8 H_{18}$	4,5×5,0×4,0
38	этилбензол	$C_8 H_{10}$	5,5×5,0×3,0
39	3-этилоктан	$C_{10} H_{22}$	7,5×5,0×4,0
40	метаэтилтолуол (1-метил-3-этилбензол)	$C_9 H_{12}$	6,0×6,0×4,5
41	3,3-диэтилпентан	$C_9 H_{20}$	5,5×4,0×3,0
42	втор-октиловый спирт	$C_8 H_{18} O$	6,0×4,5×3,0
43	изобутан	$C_4 H_{10}$	7,0×5,0×3,5
44	изобутилбензол	$C_{10} H_{14}$	6,5×4,0×3,0
45	изогексан	$C_6 H_{14}$	7,5×5,0×4,0
46	кумол (изопропилбензол)	$C_9 H_{12}$	8,0×5,5×4,0
47	цимол (1-изопропил-4-метилбензол)	$C_{10} H_{14}$	8,5×5,0×4,0
48	м-ксилол (1,3-диметилбензол)	$C_8 H_{10}$	7,5×4,0×4,0
49	2-метилнонан	$C_{10} H_{22}$	8,0×5,0×3,5
50	3-пентанол	$C_5 H_{12} O$	9,0×5,5×4,0

### Темы рефератов

по дисциплине Б1.В.ДВ.6.1 «Теория горения и взрыва энергонасыщенных материалов»

1. Физико-химические основы горения.
2. Тепловая теория горения.
3. Цепная теория горения.
4. Диффузионная теория горения.
5. Виды пламени и скорости его распространения.
6. Условия возникновения и развития процессов горения.
7. Взрывы: типы взрывов, физические и химические взрывы.
8. Классификация взрывов по плотности вещества, по типам химических реакций.
9. Энергия и мощность, форма ударной волны, длительность импульса.
10. Горение гетерогенных систем.
11. Горение и детонация газообразных веществ. Кислородный баланс.
12. Условия воспламенения и горения нефтепродуктов.
13. Техника безопасности при работе с легковоспламеняющимися жидкостями.
14. Условия воспламенения и горения газов.
15. Горение газового, жидкого и твердого топлив.
16. Профилактика пожаров на нефтеперерабатывающих заводах.
17. Условия перехода горения в детонацию.
18. Транспортировка нефтепродуктов.
19. Ликвидация горения в газопроводах.
20. Требования промышленной безопасности опасных производственных объектов.